

財団使用欄

令和2年12月25日 受理
No. 2

完了報告書
(兼 会計報告書)

2020年12月24日

公益財団法人 シオノ健康財団
理事長 塩野谷 貫一 殿

個人の方

氏名 間瀬 暢之



団体の方

団体名

代表者



貴財団より助成いただいた活動が完了いたしましたので、下記のとおり報告します。

活動内容	From mg to ton を実現するプロセス化学： ファインケミカルズのフロー合成と反応条件最適化
------	--

提出者に関する事項	(フリガナ) 氏名又は団体名	マセ ノブユキ 間瀬 暢之	生年月日 又は設立年月日	
	(フリガナ) 提出担当者	マセ ノブユキ 間瀬 暢之		
	住所			
	連絡先 ・ 郵送先	〒432-8561 静岡県浜松市中区城北3-5-1 (TEL) 053-478-1196 (FAX) 053-478-1196 (E-mail) mase.nobuyuki@shizuoka.ac.jp		

※提出後の住所・連絡先変更の際は、速やかに事務局までご連絡ください。

(1) 活動成果

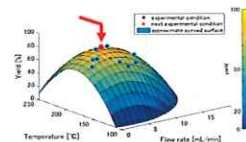
フロー手法による多段階合成を指向した実用的な反応を開発するには、工程数を減らすことが鍵であり、後処理が容易または必要としない反応開発が望まれる。この課題に対し、当量反応や気体が関与する反応を追究することで解決できると考え、急速的・物質選択的に加熱または停熱する技術であるマイクロウェーブ (μW) と、液体中に気体を高濃度に分散する技術であるファインバブル (FB) に着目し、(1) μW とフロー合成の融合：難合成の連続生産、(2) FB とフロー合成の融合：多相系フロー反応の深化に挑戦した。

マイクロ波の浸透深さの課題により、これまでマイクロ波合成化学の工業化は困難であった。しかし、この課題をフロー化することにより解決し、滞留時間1分以内、99%収率、9 kg/dの生産量でアセチル化反応を達成した。さらに、フロー反応条件最適化に機械学習を取り込み、反応時間130分以内でフロー反応条件を最適化した。続いて、目に見えない泡であるファインバブルを発生する装置の開発に成功し、2019年に市販化した。開発した装置を使って、ファインバブルを含有したスラグフロー方式に取り組み、91%の水素利用効率での多重結合の水添反応を達成した。また、フェノール誘導体からシクロヘキサノン誘導体への選択的還元において、水素当量と滞留時間制御により、ケトン：アルコール=98：2の選択性を達成した。

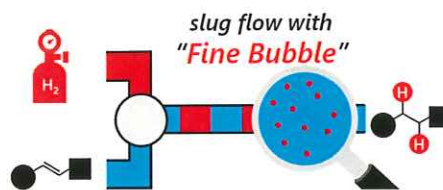
以上のように、フロー反応と親和性の高いマイクロ波、ファインバブル、機械学習最適化を融合することにより、From mg to ton を実現するフロー反応の適用範囲を大きく向上した。本技術の発展により、ものづくり化学プロセスのグリーンフロー化への貢献が期待される。



機械学習最適化 (<130 min)



N. Mase et al., Chem Rec 2019, 19, 77.

FBG-OS Type 1を市販
2019/1/23

水素利用効率 ~91%

N. Mase et al., Synlett 2020, 31, 1919.

(2) 今後の課題

「From mg to ton を実現するプロセス化学」へと発展するには、ファインバブル発生装置において8時間の連続稼働を確認しているが、連続運転時間のさらなる延長に耐えられるシステムの構築が急務である。また、ファインケミカルズのフロー合成と反応条件最適化の適用範囲を拡張し、本手法の一般化を検証することにより、有機化学の専門家以外にも扱えるシステムにしなければならない。